

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018631

International filing date: 14 December 2004 (14.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-417467  
Filing date: 16 December 2003 (16.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 2004/018631

07.3.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年12月16日

出願番号  
Application Number: 特願2003-417467

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2003-417467

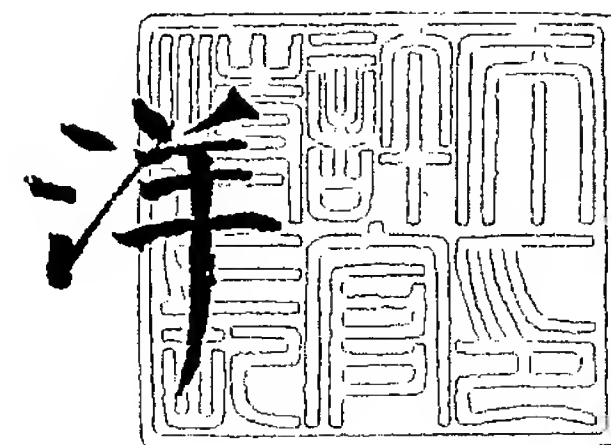
出願人  
Applicant(s): 大日本印刷株式会社



2005年 4月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3033437

【書類名】 特許願  
【整理番号】 J1200011  
【提出日】 平成15年12月16日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 C23C 18/00  
G12B 17/02  
H05K 9/00  
H01J 11/02

【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内  
    【氏名】 内藤 暢夫

【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内  
    【氏名】 荒川 文裕

【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号 大日本印刷株式会社内  
    【氏名】 真崎 忠宏

【特許出願人】  
    【識別番号】 000002897  
    【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】  
    【識別番号】 100111659  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 金山 聡

【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 013055  
    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9808512

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

透明基材の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の 2 次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層を有し、該金属層のライン部の表裏両面及び側面のすべての面が黒化処理されてなる電磁波シールドシートにおいて、前記メッシュ状金属層の透明基材側表面には第 1 黒化層及び防錆層をこの順に有し、他方の面には第 2 黒化層を有し、さらに、ライン部側面も第 2 黒化層で被覆されてなることを特徴とする電磁波シールドシート。

**【請求項 2】**

上記第 2 黒化層がニッケル合金であることを特徴とする請求項 1 記載の電磁波シールドシート。

**【請求項 3】**

上記第 1 黒化層が銅－コバルト合金で、上記第 2 黒化層がニッケル合金であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の電磁波シールドシート。

**【請求項 4】**

上記防錆層が、クロム化合物を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の電磁波シールドシート。

**【請求項 5】**

上記防錆層が、クロム及び／又は亜鉛を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の電磁波シールドシート。

**【請求項 6】**

透明基材の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の 2 次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層を有し、該金属層のライン部の表裏両面及び側面のすべての面が黒化処理されてなる電磁波シールドシートの製造方法において、（１）金属層を準備する工程と、（２）該金属層の一方の面へ第 1 黒化層及び防錆層を形成する工程と、（３）該防錆層面と透明基材とを接着剤で積層する工程と、（４）透明基材へ積層されている防錆層、第 1 黒化層、金属層を、フォトリソグラフィ法でメッシュ状パターンとする工程と、（５）該メッシュ状パターンを黒化処理して、第 2 黒化層を形成する工程と、からなることを特徴とする電磁波シールドシートの製造方法。

**【請求項 7】**

上記第 1 黒化層を形成する工程が電解メッキによる銅－コバルト合金を形成する工程で、上記第 2 黒化層を形成する工程が電解メッキによるニッケル合金を形成する工程であることを特徴とする請求項 6 記載の電磁波シールドシートの製造方法。

**【請求項 8】**

上記防錆層を形成する工程が、クロメート処理であることを特徴とする請求項 6 ～ 7 のいずれかに記載の電磁波シールドシートの製造方法。

**【請求項 9】**

上記透明基材がポリエチレンテレフタレートであり、上記防錆層と透明基材とを積層する工程がドライラミネート法であることを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載の電磁波シールドシートの製造方法。

## 【書類名】 明細書

【発明の名称】 電磁波シールドフィルム、及びその製造方法

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、陰極線管（以下C R Tともいう）、プラズマディスプレイパネル（以下P D Pともいう）などのディスプレイから発生するE M I（E l e c t r o M a g n e t i c I n t e r f e r e n c e；電磁（波）障害）をシールドする電磁波シールドシートに関し、さらに詳しくは、ディスプレイの表示画像の視認性に優れ、また、製造工程においては、少ない製造工程で製造できる電磁波シールドシート、及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

本明細書において、配合を示す「比」、「部」、「%」などは特に断わらない限り質量基準であり、「/」印は一体的に積層されていることを示す。また、「N I R」は「近赤外線」及び「P E T」は「ポリエチレンテレフタレート」で、略語、同意語、機能的表現、通称、又は業界用語である。

## 【背景技術】

## 【0003】

（技術の背景）近年、電気電子機器の機能高度化と増加利用に伴い、電磁気的なノイズ妨害が増え、C R T、P D Pなどのディスプレイでも電磁波が発生する。P D Pは、データ電極と蛍光層を有するガラス基板と透明電極を有するガラス基板との組合体であり、作動すると画像を構成する可視光線以外に、電磁波、近赤外線、及び熱が大量に発生する。通常、電磁波を遮蔽するためにP D Pの前面に、電磁波シールドシートを含む前面板を設ける。ディスプレイ前面から発生する電磁波の遮蔽性は、3 0 M H z ～ 1 G H z における3 0 d B以上の機能が必要である。また、ディスプレイ前面より発生する波長8 0 0 ～ 1 , 1 0 0 n mの近赤外線も、他のV T Rなどの機器を誤作動させるので、遮蔽することが求められている。

さらに、ディスプレイの表示画像を視認しやすくするため、電磁波シールド材の部分が見えにくく（非視認性が高いという）、また、全体としては適度な透明性（可視光透過性、可視光透過率）を有することが求められている。

さらにまた、P D Pは大型画面を特徴としており、電磁波シールドシートの大きさ（外形寸法）は、例えば、3 7型では6 2 1 × 8 3 1 m m、4 2型では9 8 3 × 5 8 3 m mもあり、さらに大型サイズもあるので、製造にあたっては容易に取り回しできる製造方法が求められる。このため、電磁波シールドシートは、電磁波及び近赤外線のシールド性、目立たない電磁波シールド材及び適度な透明性による優れた視認性が求められる。

また、製造工程においては、短い工程数で、生産性よく生産できる電磁波シールドシートの製造方法が求められている。

## 【0004】

（先行技術）従来、メッシュ状の金属層を有する電磁波シールドシートの製造方法は、通常、次の方法が用いられる。

透明基材へ、導電インキ又は化学メッキ触媒含有感光性塗布液を全面に塗布し、該塗布層をフォトリソグラフィ法でメッシュ状とした後に、該メッシュの上へ金属メッキする方法が知られている（例えば、特許文献1～2参照。）。しかしながら、透明基材面側の金属層が黒化できないという欠点がある。また、製造工程では、導電インキでは該導電インキの電気抵抗が高いために、メッキ時間が長くなり、生産性が低いという問題点がある。

また、P E Tフィルム（透明基材）上に接着剤層を介して、多数の開口部とこれを囲繞するライン部とから成るメッシュ状の銅層が積層形成され、この銅層パターンのライン部表裏両面及び側面のすべてが黒化処理されているものが知られている（例えば、特許文献3参照。）。しかしながら、黒化処理が化成処理によるものであり、針状結晶が生成されるために脱落又は変形しやすく、また高温処理をするためにカールしやすく、外観性が低



下するという欠点がある。

【0 0 0 5】

【特許文献1】特開 2 0 0 0 - 1 3 0 8 8 号公報

【特許文献2】特開 2 0 0 0 - 5 9 0 7 9 号公報

【特許文献3】特開 2 0 0 2 - 9 4 8 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 6】

そこで、本発明はこのような問題点を解消するためになされたものである。その目的は、メッシュ化した金属層の露出しているすべての面を、黒くすることで、適度な透明性、高電磁波シールド性、メッシュの非視認性、及び良好な外観を有し、ディスプレイの表示画像の視認性に優れる電磁波シールドシート、並びに、少ない製造工程数で製造できる電磁波シールドシートの製造方法に関するものである。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

上記の課題を解決するために、

請求項1の発明に係わる電磁波シールドシートは、透明基材の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の2次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層を有し、該金属層のライン部の表裏両面及び側面のすべての面が黒化処理されてなる電磁波シールドシートにおいて、前記メッシュ状金属層の透明基材側表面には第1黒化層及び防錆層をこの順に有し、他方の面には第2黒化層を有し、さらに、ライン部側面も第2黒化層で被覆されてなるように、したものである。

請求項2の発明に係わる電磁波シールドシートは、上記第2黒化層がニッケル合金であるように、したものである。

請求項3の発明に係わる電磁波シールドシートは、上記第1黒化層が銅-コバルト合金で、上記第2黒化層がニッケル合金であるように、したものである。

請求項4の発明に係わる電磁波シールドシートは、上記防錆層が、クロム化合物を含むように、したものである。

請求項5の発明に係わる電磁波シールドシートは、上記防錆層が、クロム及び／又は亜鉛を含むように、したものである。

請求項6の発明に係わる電磁波シールドシートの製造方法は、透明基材の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の2次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層を有し、該金属層のライン部の表裏両面及び側面のすべての面が黒化処理されてなる電磁波シールドシートの製造方法において、(1)金属層を準備する工程と、(2)該金属層の一方の面へ第1黒化層及び防錆層を形成する工程と、(3)該防錆層面と透明基材とを接着剤で積層する工程と、(4)透明基材へ積層されている防錆層、第1黒化層、金属層を、フォトリソグラフィ法でメッシュ状パターンとする工程と、(5)該メッシュ状パターンを黒化処理して、第2黒化層を形成する工程と、からなるように、したものである。

請求項7の発明に係わる電磁波シールドシートの製造方法は、上記第1黒化層を形成する工程が電解メッキによる銅-コバルト合金を形成する工程で、上記第2黒化層を形成する工程が電解メッキによるニッケル合金を形成する工程であるように、したものである。

請求項8の発明に係わる電磁波シールドシートの製造方法は、上記防錆層を形成する工程が、クロメート処理であるように、したものである。

請求項9の発明に係わる電磁波シールドシートの製造方法は、上記透明基材がポリエチレンテレフタレートであり、上記防錆層と透明基材とを積層する工程がドライラミネート法であるように、したものである。

【発明の効果】

【0 0 0 8】

請求項1の本発明によれば、適度な透明性、高電磁波シールド性、メッシュの非視認性

及び外光存在下に於ける画像のコントラストに優れ、ディスプレイの表示画像の視認性に優れ、さらに、近赤外線シールド材、反射防止材及び／又は防眩性などの他の光学部材と組み合わせて、PDP前面板とすることのできる電磁波シールドシートが提供される。

請求項 2 ～ 3 の本発明によれば、メッシュの非視認性及び外光存在下に於ける画像のコントラストにより優れ、ディスプレイの表示画像の視認性により優れる電磁波シールドシートが提供される。

請求項 4 ～ 5 の本発明によれば、金属層が錆び難く耐久性に優れる電磁波シールドシートが提供される。

請求項 6 の本発明によれば、黒化層をメッシュのすべての面に容易に形成でき、少ない製造工程数での請求項 1 の発明の電磁波シールドシートが製造できる電磁波シールドシートの製造方法が提供される。

請求項 7 の本発明によれば、より黒く、かつ、黒化層が脱落しにくい電磁波シールドシートの製造方法が提供される。

請求項 8 の本発明によれば、容易に製造でき、かつ、防錆効果に優れる電磁波シールドシートの製造方法が提供される。

請求項 9 の本発明によれば、薄い透明基材へ既存の技術及び装置で容易に製造でき、近赤外線シールド材、反射防止材及び／又は防眩性などの他の光学部材と組み合わせて、PDP前面板とすることのできる電磁波シールドシートの製造方法が提供される。

【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら、詳細に説明する。

図 1 は、本発明の 1 実施例を示す電磁波シールドシートの平面図である。

図 2 は、図 1 のメッシュ部の斜視図である。

図 3 は、本発明の 1 実施例を示す電磁波シールドシートのメッシュ部の断面図である。

図 4 は、本発明の電磁波シールドシートの製造方法のフローを説明する断面図である。

#### 【0010】

(基本の方法) 本発明の電磁波シールドシートの製造方法は、透明基材 1 1 の少なくとも一方の面へ、直接又は他の層を介して、多数の 2 次元配列した開口部と該開口部を囲繞するライン部とから成るメッシュ状の金属層 2 1 を有し、該金属層 2 1 のライン部の表裏両面及び側面のすべての面が黒化処理をするものであり、(1) 金属層 2 1 を準備する工程と、(2) 該金属層 2 1 の一方の面へ第 1 黒化層 2 5 A、及び防錆層 2 3 A を形成する工程と、(3) 該防錆層 2 3 A 面と透明基材 1 1 とを接着剤で積層する工程と、(4) 透明基材 1 1 へ積層されている防錆層 2 3 A、第 1 黒化層 2 5 A、金属層 2 1 を、フォトリソグラフィ法でメッシュ状パターンとする工程と、(5) 該メッシュ状パターンを黒化処理して、第 2 黒化層 2 5 B を形成する工程からなる。

#### 【0011】

(基本の物) 図 1 及び図 2 に示すように、本発明の電磁波遮蔽用シート 1 は、少なくともメッシュ部 1 0 3 と、該メッシュ部 1 0 3 に外周する額縁部 1 0 1 とを有している。また、本発明の電磁波遮蔽用シート 1 は、図 3 の断面図に示すように、透明基材 1 1 の一方の面へ、必要に応じて接着剤 1 3 を介して、金属層 2 1 が積層されている。該金属層 2 1 と該ライン部 1 0 7 には透明基材 1 1 側に向かって第 1 黒化層 2 5 A 及び防錆層 2 3 A が、他方の面に向かって及び第 2 黒化層 2 5 B があり、該第 2 黒化層 2 5 B は開口部 1 0 5 の側面も覆っている。防錆層 2 3 A／第 1 黒化層 2 5 A／金属層 2 1／第 2 黒化層 2 5 B の積層構成から、画像表示部分のメッシュ部 1 0 3 と額縁部 1 0 1 が構成されている。

#### 【0012】

(第 1 工程) 金属層を準備する工程。

#### 【0013】

(金属層) 金属層 2 1 の材料としては、例えば金、銀、銅、鉄、ニッケル、クロムなど十分に電磁波をシールドできる程度の導電性を持つ金属が適用できる。金属層は単体でなくても、合金あるいは多層であってもよく、鉄の場合には低炭素リムド鋼や低炭素アルミ



キルド鋼などの低炭素鋼、Ni-Fe合金、インバー合金が好ましく、また、黒化処理としてカソードイック電着を行う場合には、電着のし易さから銅又は銅合金箔が好ましい。該銅箔としては、圧延銅箔、電解銅箔が使用できるが、厚さの均一性、黒化処理及び／又はクロメート処理との密着性、及び $10\mu\text{m}$ 以下の薄膜化ができる点から、電解銅箔が好ましい。該金属層21の厚さは $1\sim 100\mu\text{m}$ 程度、好ましくは $5\sim 20\mu\text{m}$ である。これ以下の厚さでは、フォトリソグラフィ法によるメッシュ加工は容易になるが、金属の電気抵抗値が増え電磁波シールド効果が損なわれ、これ以上では、所望する高精細なメッシュの形状が得られず、その結果、実質的な開口率が低くなり、光線透過率が低下し、さらに視角も低下して、画像の視認性が低下する。

#### 【0014】

金属層21の表面粗さとしては、 $R_z$ 値で $0.5\sim 10\mu\text{m}$ が好ましい。これ以下では、黒化処理しても外光が鏡面反射して、画像の視認性が劣化する。これ以上では、接着剤やレジストなどを塗布する際に、表面全体へ行き渡らなかつたり、気泡が発生したりする。なお、表面粗さ $R_z$ は、JIS-B0601に準拠して測定した10点平均粗さ値である。

#### 【0015】

(第2工程) 該金属層21の一方の面へ第1黒化層25A及び防錆層23Aを形成する工程。また、必要に応じて、金属層21の第1黒化層25A及び防錆層23Aと反対面に、第2防錆層23Bを形成してもよい。

#### 【0016】

(第1黒化層) 第1黒化層25Aの黒化処理は、金属層21単層の状態で行う。該黒化処理としては、金属層の表面を粗化及び／又は黒化すればよく、金属、合金、金属酸化物、金属硫化物の形成や種々の手法が適用できる。好ましい黒化処理としてはメッキ法であり、該メッキ法によれば、金属層への密着力に優れ、金属層の表面へ均一、かつ容易に黒化することができる。該メッキの材料としては、銅、コバルト、ニッケル、亜鉛、モリブデン、スズ、若しくはクロムから選択された金属の少なくとも1種、又は該金属を含む化合物を用いる。他の金属又は化合物では、黒化が不充分、又は金属層との密着に欠け、例えばカドミウムメッキでは顕著である。

#### 【0017】

積層工程(第3工程) 前の段階で金属層21の裏面にのみ黒化層(第1黒化層25A)を形成する理由は、以下の通り。即ち、金属層21の裏面(透明基材11側)は、透明基材11と接着して外界と遮断した状態で、メッシュ状パターンに加工する為、メッシュ状パターンに加工する工程(第4工程)の後で開口部側面等と一緒に黒化層形成することは不可能である。それ故、積層工程前の段階で裏面は黒化層を形成完了しておく必要が有る。金属層21の表面(透明基材11と反対側)の黒化層形成は、積層工程前に行なうことも、積層工程後に行なうことも共に可能ではある。但し、(ライン部107側面の黒化層形成は、金属層を透明基材に積層し、メッシュ状パターンに加工(此の段階で始めて開口部105と共にライン部107側面が出現する)した後に行なうしか有り得ないことを考慮すると、) 若し、金属層表面の黒化層形成を積層工程前に行なってしまうと、黒化層形成は3回(裏面、表面、側面)必要となる。一方、金属層表面の黒化層形成を、メッシュ状パターンに加工後に行なえば、黒化層形成は2回のみ(裏面、表面と側面同時)で済む。仍って、積層工程前の段階での黒化層形成は金属層の裏面のみとすることが、工程短縮、簡略化の点で好ましい。

#### 【0018】

金属層21として銅箔を用いる場合の好ましいメッキ法としては、銅箔を硫酸、硫酸銅及び硫酸コバルトなどからなる電解液中で、陰極電解処理を行って、カチオン性粒子を付着させるカソードイック電着メッキである。該カチオン性粒子を設けることでより粗化し、同時に黒色が得られる。記カチオン性粒子としては、銅粒子、銅と他の金属との合金粒子が適用できるが、好ましくは銅-コバルト合金の粒子であり、該銅-コバルト合金粒子の平均粒子径は $0.1\sim 1\mu\text{m}$ が好ましい。カソードイック電着によれば、粒子を平均粒



子径 0.1 ~ 1  $\mu\text{m}$  に揃えて好適に付着することができる。また、銅箔表面に高電流密度で処理することにより、銅箔表面がカソーディックとなり、還元性水素を発生し活性化して、銅箔と粒子との密着性が著しく向上できる。

#### 【0019】

銅 - コバルト合金粒子の平均粒子径がこの範囲外とした場合、銅 - コバルト合金粒子の粒子径をこれを超えて大きくすると、黒さが低下し、また粒子が脱落（粉落ちともいう）しやすくなる。また、密集粒子の外観の緻密さが欠けて、外観及び光吸収のムラが目立ってくる。これ未満でも、黒化度が不足と該し外光の反射を抑えきれ無いので、画像の視認性が悪くなる。また、黒色クロム、黒色ニッケルによる黒化処理も、導電性と黒色度合いが良好で、粒子の脱落もなく好ましい。

#### 【0020】

（防錆層）次に、第1黒化層 2 5 A 面へ防錆層 2 3 A を形成する。防錆層 2 3 A は、金属層 2 1 面及び第1黒化層 2 5 A 面の防錆機能を持ち、かつ、黒化処理が粒子であれば、その脱落や変形を防止し、さらにまた、第1黒化層 2 5 A の黒さをより黒くすることができる。該防錆層を此の様に形成する理由は以下の通り。即ち、防錆層 2 3 A については、第1黒化層 2 5 A を透明基材と接着する迄の間に第1黒化層 2 5 A が脱落したり、変質することから保護する意味で積層工程（第3工程）前に形成しておく必要がある。

#### 【0021】

該防錆層 2 3 A としては、公知の防錆層が適用できるが、クロム、亜鉛、ニッケル、スズ、銅などの金属もしくはそれらの合金、または前記金属の酸化物、或いはクロム化合物の層が好適であり、好ましくは、亜鉛をめっきしたのちクロメート処理したクロム化合物層である。また、該防錆層へは、エッチングや酸洗浄時の耐酸性をより強くするために、珪素化合物を含有させることが好ましく、該珪素化合物としてはシランカップリング剤が挙げられる。又防錆層 2 3 A は第1黒化層 2 5 A（特に銅 - コバルト合金粒子層）との密着性、及び接着剤層 1 3（特に2液硬化型ウレタン系樹脂の接着剤）との密着性にも優れる。クロム、亜鉛、ニッケル、スズ、銅などの金属もしくはそれらの合金、または前記金属の酸化物の形成は公知のメッキ法でよい。又クロム化合物の形成は公知のメッキ法、或いはクロメート（クロム酸塩）処理等でよい。該防錆層の厚さとしては 0.001 ~ 10  $\mu\text{m}$  程度、好ましくは 0.01 ~ 1  $\mu\text{m}$  である。

#### 【0022】

また、クロメート処理による防錆層 2 3 A の形成は、塗布法やかけ流し法で片面に行ってもよく、ディッピング法で両面を同時に行ってもよい。両面を同時に処理した場合、第1黒化層 2 5 A 面の防錆層を防錆層 2 3 A、金属層 2 1 面の防錆層を第2防錆層 2 3 B と呼ぶ。但し、一般に防錆層をディッピング法で両面に形成した場合には、第2黒化処理に先だって、金属層 2 1 面の第2防錆層 2 3 B を酸水溶液などで除去することが好ましい。これは、第2防錆層 2 3 B 表面が化学的に不活性乃至は表面への金属酸化物層析出阻害性の為に、第2黒化層 2 5 B の密着力が低下する為である。これを防止するため、第2防錆層 2 3 B 除去後に第2黒化層を形成するのである。

#### 【0023】

（クロメート処理）クロメート処理は、被処理材へクロメート処理液を塗布し処理する。該塗布方法としては、ロールコート、カーテンコート、スクイズコート、静電霧化法、浸漬法などが適用でき、塗布後は水洗せずに乾燥すればよい。クロメート処理液としては、通常クロム酸を含む水溶液を使用する。具体的には、アルサーフ 1 0 0 0（日本ペイント社製、クロメート処理剤商品名）、PM-284（日本パーカライズング社製、クロメート処理液商品名）などが例示できる。また、クロメート処理に先だって、亜鉛メッキを施すのが好ましく、第1黒化層／防錆層（亜鉛／クロメート処理の2層）の構成が、層間密着、防錆及び黒さの効果をより高めることができる。

#### 【0024】

（第3工程）該防錆層 2 3 A 面と透明基材とを接着剤で積層する工程。

#### 【0025】

(透明基材) 透明基材 1 1 の材料としては、使用条件や製造に耐える透明性、絶縁性、耐熱性、機械的強度などがあれば、種々の材料が適用でき、例えば、ガラスや透明樹脂である。ガラスでは、石英ガラス、ほう珪酸ガラス、ソーダライムガラスなどが適用でき、好ましくは熱膨脹率が小さく寸法安定性および高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラスであり、電極基板と兼用するもできる。

#### 【0 0 2 6】

透明樹脂では、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、テレフタル酸-イソフタル酸-エチレングリコール共重合体、テレフタル酸-シクロヘキサジメタノール-エチレングリコール共重合体などのポリエステル系樹脂、ナイロン 6 などのポリアミド系樹脂、ポリプロピレン、ポリメチルペンテンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリアクリレート、ポリメタアクリレート、ポリメチルメタアクリレートなどのアクリル系樹脂、ABS 樹脂、ポリスチレン、スチレン-アクリロニトリル共重合体などのスチレン系樹脂、トリアセチルセルロースなどのセルロース系樹脂、イミド系樹脂、ポリカーボネートなどの樹脂からなるシート、フィルム、板などが適用できる。

#### 【0 0 2 7】

該透明樹脂から成る透明基材は、これら樹脂を主成分とする共重合樹脂、または、混合体(アロイを含む)、若しくは複数層からなる積層体であっても良い。該透明基材は、延伸フィルムでも、未延伸フィルムでも良いが、強度を向上させる目的で、一軸方向または二軸方向に延伸したフィルムが好ましい。該透明基材の厚さは、該透明樹脂から成る透明基材の場合は、通常、12~1000  $\mu\text{m}$  程度が適用できるが、50~700  $\mu\text{m}$  が好適で、100~500  $\mu\text{m}$  が最適である。該ガラスから成る透明基材の場合は、通常、1000~5000  $\mu\text{m}$  程度が好適である。いずれも、これ以下の厚さでは、機械的強度が不足して反りやたるみ、破断などが発生し、これ以上では、過剰な性能となってコスト的にも無駄である。

#### 【0 0 2 8】

通常、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル系樹脂フィルム、セルロース系樹脂、ガラスが透明性、耐熱性がよくコストも安いので好適に使用され、割れ難いこと、軽量で成形が容易なこと等の点で、ポリエチレンテレフタレートが最適である。また、透明性は高いほどよいが、好ましくは可視光線透過率で80%以上である。

#### 【0 0 2 9】

該透明基材フィルムは、塗布に先立って塗布面へ、コロナ放電処理、プラズマ処理、オゾン処理、フレイム処理、プライマー(アンカーコート、接着促進剤、易接着剤とも呼ばれる)塗布処理、予熱処理、除塵埃処理、蒸着処理、アルカリ処理、などの易接着処理を行ってもよい。該樹脂フィルムは、必要に応じて、紫外線吸収剤、充填剤、可塑剤、帯電防止剤などの添加剤を加えても良い。

#### 【0 0 3 0】

(積層方法) 透明基材 1 1 と、前述の防錆層 2 3 A/第1黒化層 2 5 A/金属層 2 1/からなる積層体の防錆層 2 3 A 面と、を接着剤で積層する。該積層(ラミネートともいう)法としては、透明基材 1 1 及び/又は防錆層 2 3 A 面へ、接着剤又は粘着剤の樹脂、またはこれらの混合物を、加熱熔融物、未架橋重合物、ラテックス、水分散液、又は有機溶媒液等の流動体として、スクリーン印刷、グラビア印刷、コンマコート、ロールコートなどの公知の印刷又はコーティング法で、印刷または塗布し、必要に応じて乾燥した後に、他方の材料と重ねて加圧した後、該接着剤(粘着剤層)を固化すれば良い。該接着層の膜厚としては、0.1~20  $\mu\text{m}$  (乾燥状態)程度、好ましくは1~10  $\mu\text{m}$  である。

#### 【0 0 3 1】

具体的な積層方法としては、通常、連続した帯状(巻取という)で行い、巻取りロールから巻きほぐされて伸張された状態で、金属層及び/又は基材フィルムへ、接着剤を塗布



し乾燥した後に、他方の材料を重ね合わせて加圧すればよい。さらに、必要に応じて 30 ~ 80℃ の雰囲気中で数時間 ~ 数日のエージング（養生、硬化）を行って、巻取りロール状の積層体とする。好ましくは、当業者がドライラミネーション法（ドライラミともいう）と呼ぶ方法である。さらに、紫外線（UV）や電子線（EB）などの電離放射線で硬化（反応）する UV 硬化型樹脂も好ましい。

#### 【0032】

（ドライラミネーション法）ドライラミネーション法とは、溶媒へ分散または溶解した接着剤を、乾燥後の膜厚が 0.1 ~ 20  $\mu\text{m}$ （乾燥状態）程度、好ましくは 1 ~ 10  $\mu\text{m}$  となるように、例えば、ロールコーティング、リバーシブルコーティング、グラビアコーティングなどのコーティング法で塗布し、溶剤などを乾燥して、該接着層を形成したら直ちに、貼り合せ基材を積層した後に、30 ~ 80℃ で数時間 ~ 数日間のエージングで接着剤を硬化させることで、2 種の材料を積層させる方法である。該ドライラミネーション法で用いる接着層が、熱、または紫外線や電子線などの電離放射線で硬化する接着剤が適用できる。熱硬化接着剤としては、具体的には、トリレンジイソシアネートやヘキサメチレンジイソシアネート等の多官能イソシアネートと、ポリエーテル系ポリオール、ポリアクリレートポリオール等のヒドロキシル基含有化合物との反応により得られる 2 液硬化型ウレタン系接着剤、アクリル系接着剤、ゴム系接着剤などが適用できるが、2 液硬化型ウレタン系接着剤が好適である。

#### 【0033】

（第 4 工程）透明基材へ積層されている防錆層、第 1 黒化層、及び金属層を、フォトリソグラフィック方でメッシュ状パターンとする工程。

#### 【0034】

透明基材 11 / 接着剤層 / 防錆層 23A / 第 1 黒化層 25A / 金属層 21 からなる積層体中の、防錆層 23A / 第 1 黒化層 25A / 金属層 21 を、フォトリソグラフィック方でメッシュ状パターンとする。

#### 【0035】

（フォトリソグラフィック法）上記積層体中の 23A 表面上へ、レジスト層をメッシュパターン状に設け、レジスト層で覆われていない部分の金属層をエッチングにより除去した後に、レジスト層を除去して、メッシュ状パターンの電磁波シールド層とする。図 1 の平面図に図示するように、電磁波シールド層は、メッシュ部 103 と必要に応じて額縁部 101 とからなり、図 2 の斜視図及び図 3 の断面図に示す如く、メッシュ部 103 は金属層が残ったライン部 107 で複数の開口部 105 が形成され、額縁部 101 は開口部がなく全面金属層が残されている。額縁部 101 は、必要に応じて設ければよく、メッシュ部を外周するように設けるか、メッシュ部の隣接する外部の少なくとも 1 部に設ければよい。

#### 【0036】

この工程も、帯状で連続して巻き取られたロール状の積層体を加工する。該積層体を連続的又は間歇的に搬送しながら、緩みなく伸張した状態で、マスキング、エッチング、レジスト剥離する。まず、マスキングは、例えば、感光性レジストを金属層上へ塗布し、乾燥した後に、所定のパターン（メッシュのライン部と額縁部）版にて密着露光し、水現像し、硬膜処理などを施し、ベーキングする。レジストの塗布は、巻取りロール状の帯状の積層体を連続又は間歇で搬送させながら、その金属層面へ、カゼイン、PVA、ゼラチンなどのレジストをディッピング（浸漬）、カーテンコート、掛け流しなどの方法で行う。また、レジストは塗布ではなく、ドライフィルムレジストを用いてもよく、作業性が向上できる。ベーキングはカゼインレジストの場合、通常 200 ~ 300℃ で行うが、積層体の反りを防止するために、100℃ 以下のできるだけ低温度が好ましい。

#### 【0037】

（エッチング）マスキング後にエッチングを行う。該エッチングに用いるエッチング液としては、エッチングを連続して行う本発明には循環使用が容易にできる塩化第二鉄、塩化第二銅の溶液が好ましい。また、該エッチングは、帯状で連続する鋼材、特に厚さ 20 ~ 80  $\mu\text{m}$  の薄板をエッチングするカラー TV のブラウン管用のシャドウマスクを製造す

る設備と、基本的に同様の工程である。即ち、該シャドウマスクの既存の製造設備を流用でき、マスキングからエッチングまでが一貫して連続生産できて、極めて効率が良い。エッチング後は、水洗、アルカリ液によるレジスト剥離、洗浄を行ってから乾燥すればよい。

#### 【0038】

(第2防錆層除去) 若し、金属層21の第1黒化層非形成面に第2防錆層を形成した場合は、レジスト剥離後、第2黒化層25B形成前に第2防錆層23Bを除去する。第2防錆層除去は、酸やアルカリの溶液で除去することができる。

#### 【0039】

(メッシュ) メッシュ部103は、額縁部101で囲まれてなる領域である。メッシュ部103はライン部107で圍繞された複数の開口部からなっている。開口部の形状(メッシュパターン)は特に限定されず、例えば、正三角形等の三角形、正方形、長方形、菱形、台形などの四角形、六角形、等の多角形、円形、楕円形などが適用できる。これらの開口部の複数を、組み合わせてメッシュとする。開口率及びメッシュの非視認性から、ライン幅は $25\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $20\mu\text{m}$ 以下が、ライン間隔(ラインピッチ)は光線透過率から $150\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $200\mu\text{m}$ 以上が好ましい。また、バイアス角度(メッシュのライン部と電磁波シールドシートの辺とのなす角度)は、モアレの解消などのために、ディスプレイの画素や発光特性を加味して適宜、選択すればよい。

#### 【0040】

(第5工程) 該メッシュ状パターンを黒化处理して、図3の如く、金属層21表面、並びに、金属層21側面、第1黒化層25A側面及び防錆層23A側面に互って第2黒化層25Bを被覆形成する工程。

#### 【0041】

(第2黒化層) 第2黒化層25Bの材料及び形成方法としては、第1黒化層25Aのそれと同様でよく、好ましくは黒色クロム、黒色ニッケル、ニッケル合金であり、該ニッケル合金としては、ニッケル-亜鉛合金、ニッケル-スズ合金、ニッケル-スズ-銅合金である。特に、ニッケル合金は、導電性と黒色度合いが良好である。また、該第2黒化層25Bは、黒化効果と同時に、金属層21の防錆機能をも合わせて持たせることができる。

さらに、通常黒化層の粒子は針状のために、外力で変形して外観が変化しやすいが、ニッケル合金では、粒子が変形しにくく、該第2黒化層25B面が露出した状態で、その後の加工工程が進むので、さらに好ましい。ニッケル合金の形成方法は、公知の電解または無電解メッキ法でよく、ニッケルメッキを行った後に、ニッケル合金を形成してもよい。

#### 【0042】

(黒化处理) このように黒化处理をすることで、メッシュ状金属層21のライン表面(土手の表面)及び側面(土手の側面)の部分まで黒化处理を行うことができる。この結果、メッシュ状金属層21のパターンの全面が黒化層で覆われるので、PDPから発生する電磁波をシールドし、かつ、電磁波シールド用の金属メッシュ枠(ライン部)部分から、蛍光灯などの外部光、及びPDPからの表示光の両方の光反射が抑えられ、ディスプレイの表示画像をハイコントラストで、良好な状態で視認することができる。

#### 【0043】

本明細書では、粗化及び黒色化を合わせて黒化处理という。該黒化处理の好ましい反射Y値は15以下程度、好ましくは5以下、さらに好ましくは2.0以下である。なお、反射Y値の測定方法は、分光光度計UV-3100PC(島津製作所製)にて入射角 $5^\circ$ (波長は $380\text{nm}$ から $780\text{nm}$ )で測定した。

#### 【0044】

また、本発明の電磁波シールドシートは、他の光学部材を組み合わせ、好ましいPDP用の前面板として、用いることができる。例えば、近赤外線を吸収する機能を有する光学部材と組み合わせると、PDPから放出される近赤外線を吸収されるので、PDPの近傍で使用するリモコンや光通信機器などの誤動作を防止できる。また、反射防止及び/又は防眩機能を有する光学部材と組み合わせると、PDPからの表示光、及び外部からの外光の



反射を抑制して表示画像の視認性を向上できる。

【0 0 4 5】

額縁部 1 0 1 を設けた場合には、メッシュ部と同時に額縁部 1 0 1 も黒化処理を受けるのでより黒くなるので、ディスプレイ装置に高級感がでる。また、本発明の電磁波シールドシートの電磁波シールド層は、両面が黒いので、いずれの面を P D P へ向けてもよい。

【0 0 4 6】

さらに、製造では、透明基材 1 1 として可撓性の材料であれば、いずれの工程も帯状で連続して巻き取られたロール（巻取）状で、連続又は間歇的に搬送しながら加工できるので、複数工程をまとめた短い工程で、生産性よく製造することができる。

【0 0 4 7】

（変形形態）本発明は、次のように変形して実施することを含むものである。

（1）透明基材 1 1 と、防錆層 2 3 A / 第 1 黒化層 2 5 A / 金属層 2 1 からなる積層体との積層について、接着剤を用いるラミネーション法で説明したが、接着剤がなくてもよい。例えば、透明基材 1 1 表面へ導電化処理をした後に、第 1 黒化層 2 5 A、金属層 2 1 を公知の無電解メッキ、或いは電解メッキ法で形成すればよい。

（2）図 3 に図示の如き電磁波シールドシート 1 を得た後、更に、開口部 1 0 5 の凹部を透明樹脂で充填して、メッシュ部 1 0 3 の表面凹凸（ライン部 1 0 7 の凸部及び開口部 1 0 5 の凹部から成る）を平坦化しても良い。此の様にすることにより、後工程で該電磁波シールドシートのメッシュ部上に、接着剤層を間に挟んで他の部材（透明基板、近赤外線吸収フィルター、反射防止フィルター等）を積層する際に、該凹部に気泡が残留して、光散乱により画像の鮮明度を低下させることを防止出来る。

【0 0 4 8】

以下、実施例及び比較例により、本発明を更に詳細に説明するが、これに限定されるものではない。

【実施例 1】

【0 0 4 9】

まず、金属層 2 1 として厚さ 1 0  $\mu$  m の電解銅箔を用い一方の面へ、銅 - コバルト合金粒子（平均粒子径 0 . 3  $\mu$  m）をカソーディック電着させて黒化処理を行い、第 1 黒化層 2 5 A を形成した。次いで、亜鉛メッキした後に、ディッピング法で公知のクロメート処理を行い、該金属層の表裏両面を防錆処理した。ここでは、第 1 黒化処理面側の防錆層を防錆層 2 3 A、金属層面の防錆層を第 2 防錆層 2 3 B と呼ぶ。

この第 1 黒化処理面側の防錆層面 2 3 A と、厚さ 1 0 0  $\mu$  m の P E T フィルム A 4 3 0 0（東洋紡績社製、ポリエチレンテレフタレート商品名）から成る透明基材 1 1 とを、2 液硬化型ウレタン系接着剤から成る接着剤層 1 3 でラミネートした後に、5 0  $^{\circ}$  C で 3 日間エージングして、積層体を得た。接着剤としてはポリオールから成る主剤タケラック A - 3 1 0 とイソシアネートから成る硬化剤 A - 1 0（いずれも武田薬品工業社製、商品名）を用い、塗布量は乾燥後の厚さで 7  $\mu$  m とした。

該積層体の防錆層 2 3 A / 第 1 黒化層 2 5 A / 金属層 2 1 / 第 2 防錆層 2 3 B をフォトリソグラフィ法によりメッシュ化し、パターンを形成する。

カラー T V シャドウマスク用の製造ラインを流用して、連続した帯状（巻取）でマスクングからエッチングまでを行う。まず、積層体の金属層面の全体へ、カゼイン系の感光性レジストをディッピング法で塗布した。次のステーションへ間歇搬送し、開口部が正方形でライン幅 2 2  $\mu$  m、ライン間隔（ピッチ）3 0 0  $\mu$  m、バイアス角度が 4 9 度のメッシュ部 1 0 3 及び該メッシュ部を外周する幅が 1 5 m m の額縁部 1 0 1 のネガパターン版を用いて、水銀燈からの紫外線を照射して密着露光した。次々とステーションを搬送しながら、水現像し、硬膜処理し、さらに、1 0 0  $^{\circ}$  C でベーキングした。さらに次のステーションへ搬送し、エッチング液として 5 0  $^{\circ}$  C、4 2  $^{\circ}$  ボーメの塩化第二鉄溶液を用いて、スプレー法で吹きかけてエッチングし、開口部を形成した。次々とステーションを搬送しながら、水洗し、レジストを剥離し、洗浄し、さらに 6 0  $^{\circ}$  C で乾燥して、メッシュを形成した。

次にメッシュを第2黒化処理する。まず、3%硫酸水溶液浴へ10秒間浸漬して、第2防錆層23Bを除去した後に、黒化処理メッキ浴として、硫酸ニッケルアンモニウム水溶液と硫酸亜鉛水溶液とチオ硫酸ナトリウム水溶液との混合水溶液に浸漬し、電解メッキを行って黒化処理し、ニッケル-亜鉛合金からなる第2黒化層25Bを図3の如く、表面から、側面、金属層21側面、第1黒化層25A側面、及び防錆層23A側面に互って被覆形成して、図3の断面図に示すような電磁波シールドシート1を得た。

【実施例2】

【0050】

黒化処理メッキ浴として、硫酸ニッケルアンモニウム水溶液と硫酸スズ水溶液とチオ硫酸ナトリウム水溶液との混合水溶液に浸漬し、電解メッキを行って第2黒化層25Bをニッケル-スズ合金とする以外は、実施例1と同様にして、電磁波シールドシート1を得た。

【実施例3】

【0051】

黒化処理メッキ浴として、硫酸ニッケルアンモニウム水溶液と硫酸スズ水溶液と硫酸銅水溶液とチオ硫酸ナトリウム水溶液との混合水溶液に浸漬し、電解メッキを行って第2黒化層25Bをニッケル-スズ-銅合金とする以外は、実施例1と同様にして、電磁波シールドシート1を得た。

【実施例4】

【0052】

防錆層を亜鉛メッキ及びクロメート処理に代えて、メッキ法によるクロム-亜鉛合金とする以外は、実施例1と同様にして、電磁波シールドシート1を得た。但し、クロム-亜鉛からなる防錆層は、レジスト剥離時のアリカリ洗浄で亜鉛が溶出されて、クロムのみの層となっている。

【0053】

(比較例1) ドライラミネーションを第1黒化処理面側でなく金属層側とし、黒化層をメッシュの表面のみとしメッシュライン部の側面には黒化層を設けない以外は、実施例1と同様にして、比較例1の電磁波シールドシートを得た。

【0054】

(評価) 評価は、視認性及び電磁波シールド性で行った。

視認性はPDP; WOOO(日立製作所社製、商品名)の前面に、透明基材側がPDP側を向く様に載置して、テストパターン、白、及び黒を順次表示させて、画面から50cm離れた距離で、視認角度0~80度の範囲で、目視で観察した。輝度、コントラスト、黒表示での外光の反射及びギラツキ、白表示での黒化処理のムラを観察した。実施例1~4のいずれも視認性は良好であったが、比較例1の視認性は実施例1と比較して劣っていた。特に斜め方向から観察するとメッシュライン部の側面が光り、メッシュの非視認性が劣っていた。

【0055】

また、電磁波シールド(遮蔽)効果を、KEC法(財団法人関西電子工業振興センターが開発した電磁波測定法)により測定したところ、実施例1~4、及び比較例1のいずれもが、周波数30MHz~1000MHzの範囲に於いて、電磁場の減衰率は30~60dBであり、電磁波シールド性も十分であった。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】 本発明の1実施例を示す電磁波シールドシートの平面図である。

【図2】 図1のメッシュ部の斜視図である。

【図3】 本発明の1実施例を示す電磁波シールドシートのメッシュ部の断面図である。

【図4】 本発明の電磁波シールドシートの製造方法のフローを説明する断面図である。

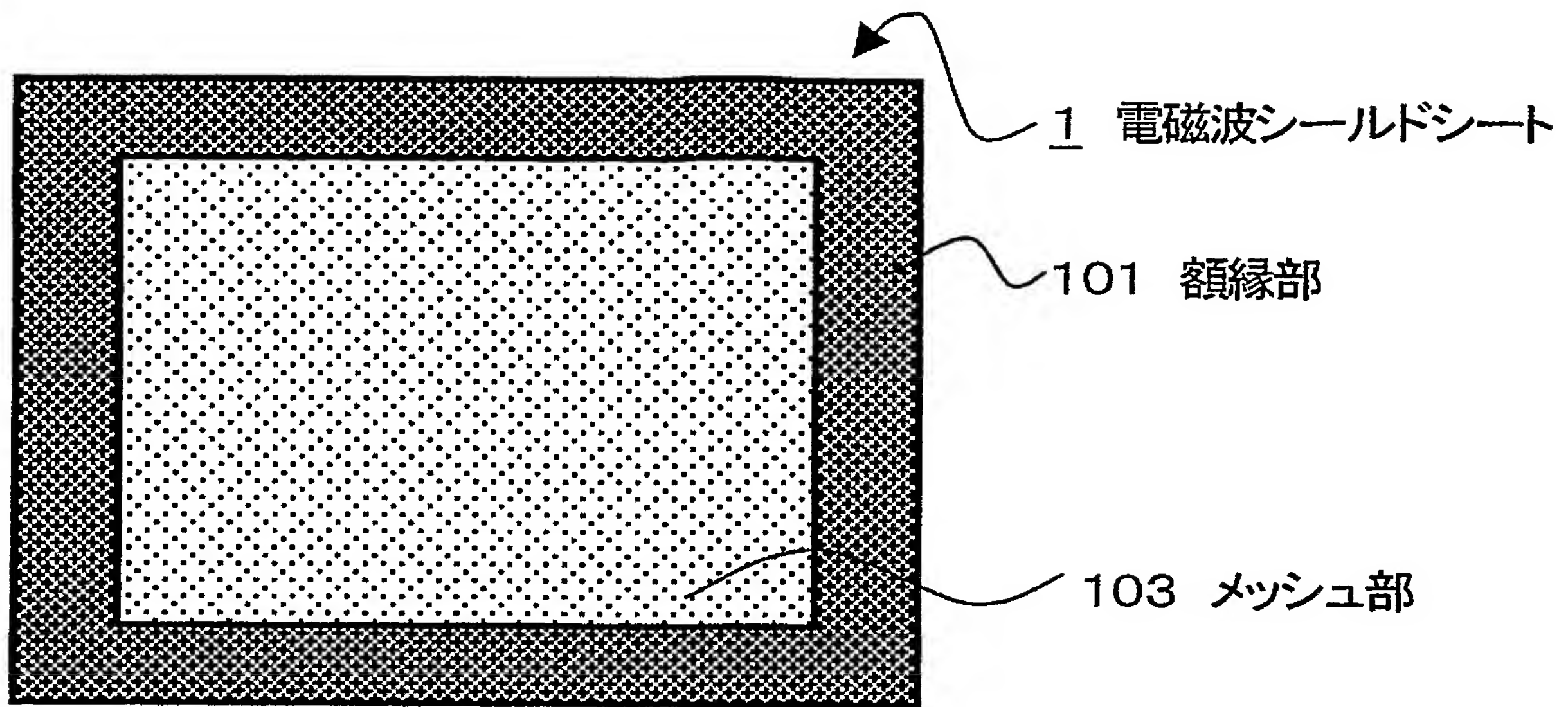
。  
【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

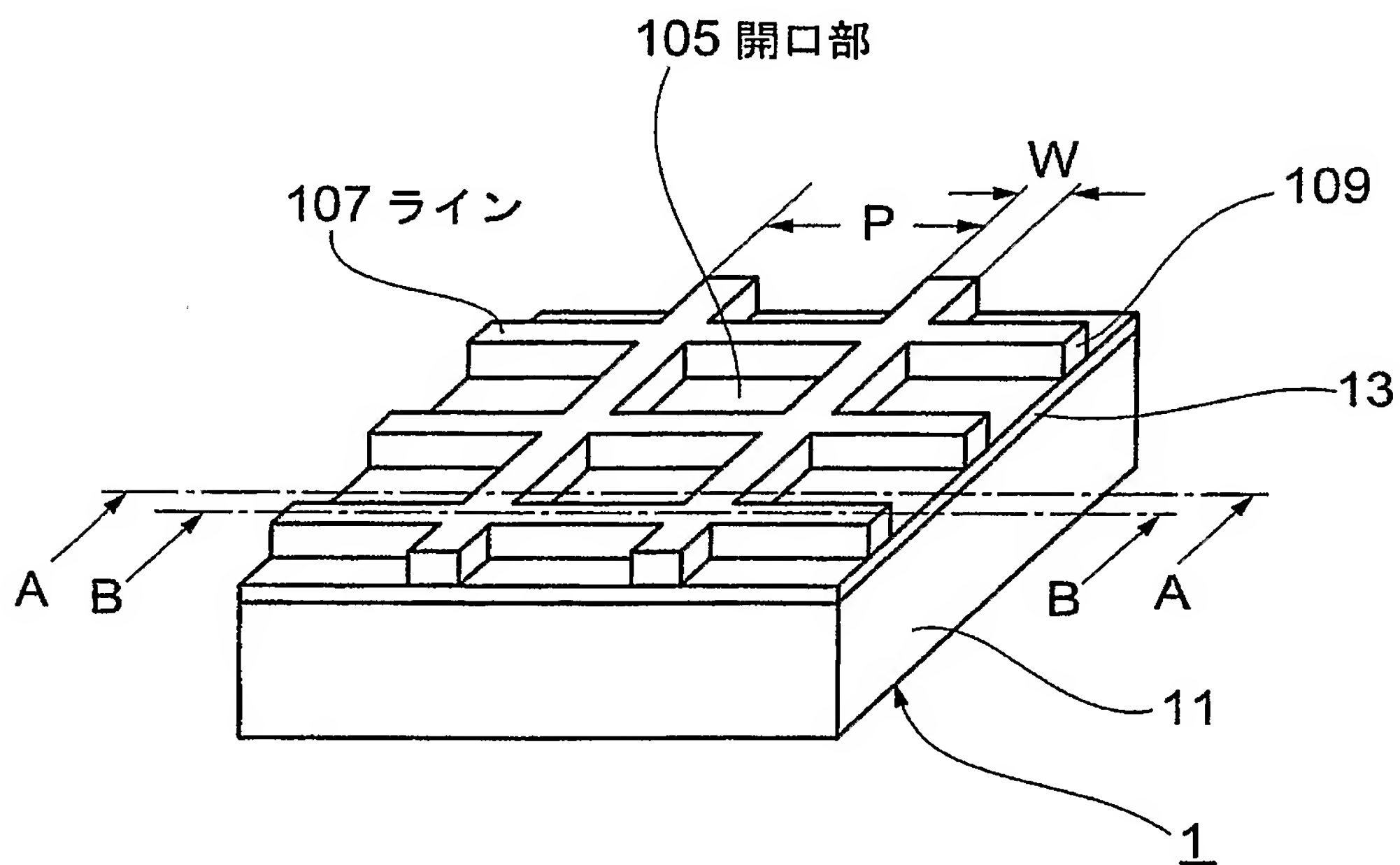
- 1：電磁波シールドシート
- 1 1：透明基材
- 1 3：接着剤層
- 2 1：金属層
- 2 3 A：防錆層
- 2 3 B：第 2 防錆層
- 2 5 A：第 1 黒化層
- 2 5 B：第 2 黒化層
- 1 0 1：額縁部
- 1 0 3：メッシュ部
- 1 0 5：開口部
- 1 0 7：ライン部

【書類名】 図面

【図 1】

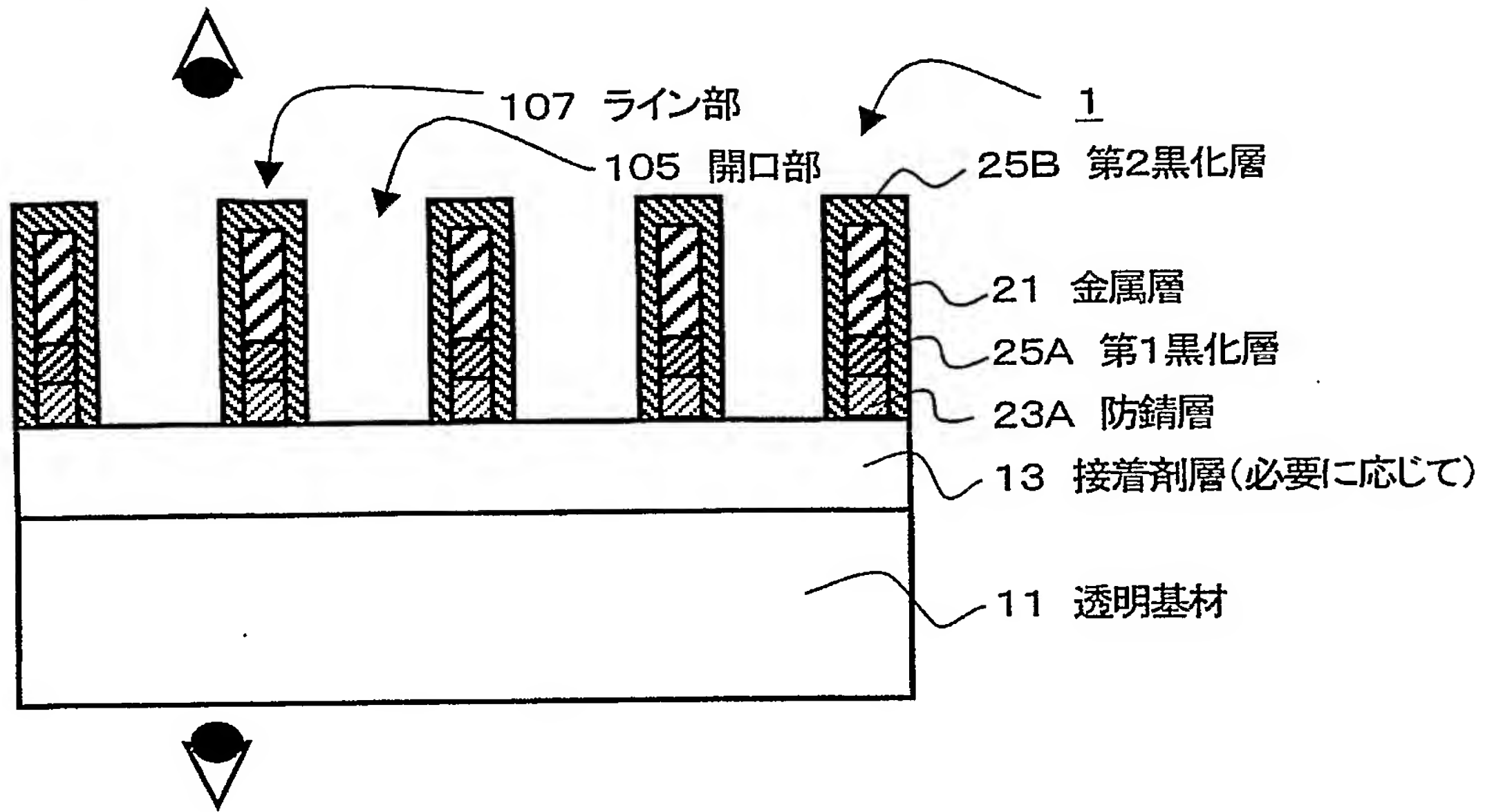


【図 2】

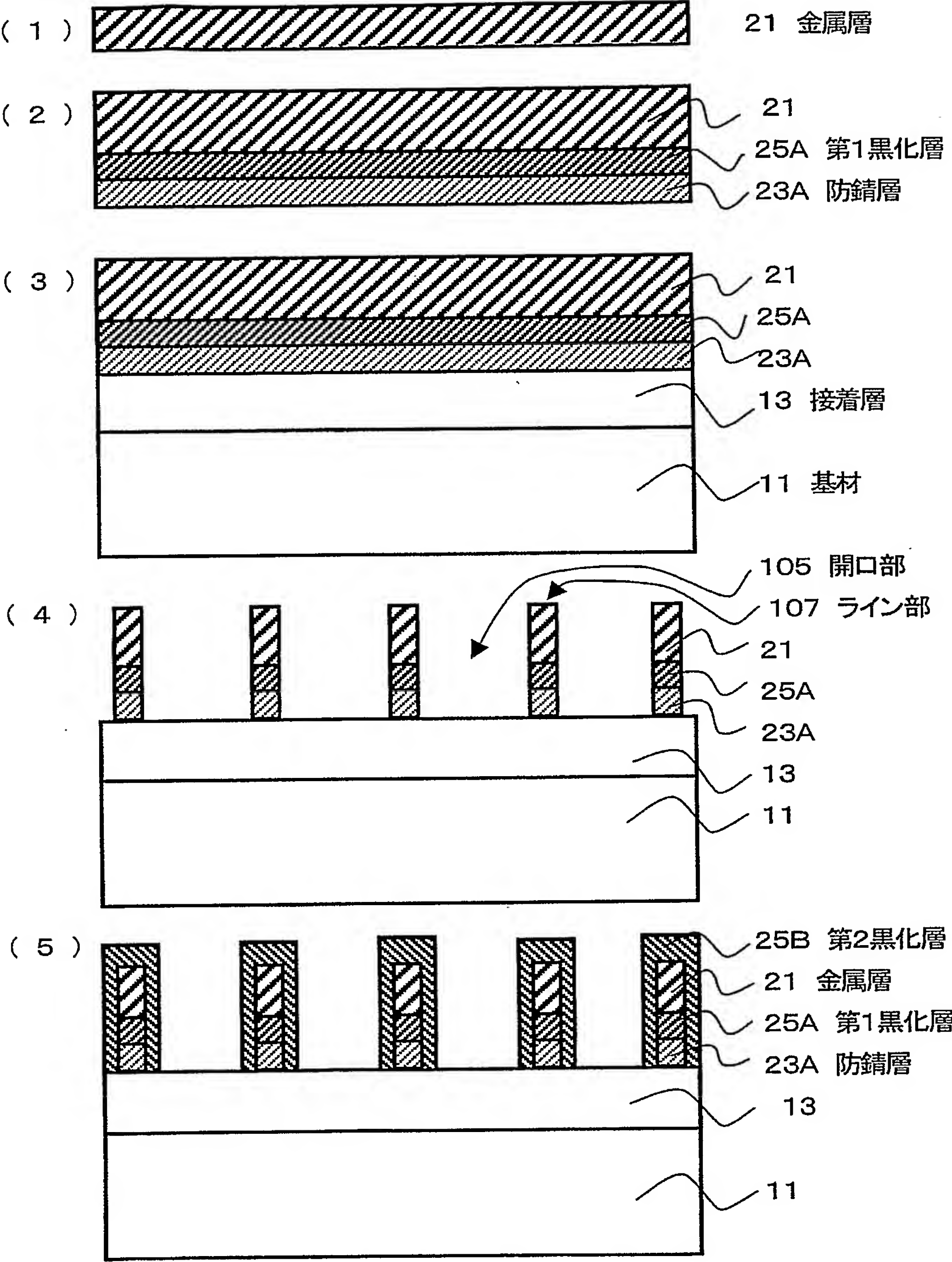




【図 3】



【図 4】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

## 【課題】

高電磁波シールド性、及びメッシュの非視認性を有し、ディスプレイの表示画像の視認性に優れる電磁波シールドシート、少ない製造工程数で製造できる電磁波シールドシートの製造方法を提供する。

## 【解決手段】

透明基材 1 1 の少なくとも一方の面へ、防錆層 2 3 A、第 1 黒化層 2 5 A、金属層 2 1、及び金属層 2 1 からメッシュのライン部の側面に互って覆う第 2 黒化層 2 5 B をからなるメッシュ状の電磁波シールド層を有し、さらに、第 1 黒化層が銅-コバルト合金であることを特徴とする。

## 【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 1 7 4 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 8 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

氏 名

大日本印刷株式会社